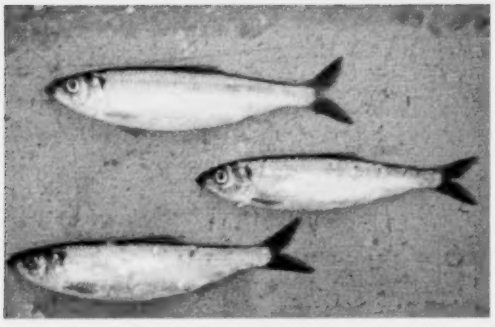
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2012/062

ÉVALUATION DU STOCK DE HARENG DU PACIFIQUE EN COLOMBIE-BRITANIQUE EN 2012



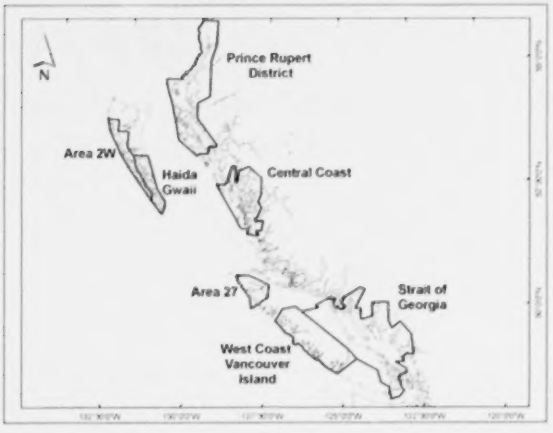


Figure 1. Régions d'évaluation des cinq stocks principaux et des deux stocks secondaires de hareng du Pacifique présents en Colombie-Britannique.

Contexte

Le hareng du Pacifique est une espèce pélagique qui vit dans les eaux côtières et hauturières du Pacifique Nord. Dans le Pacifique Est, l'aire de répartition du hareng du Pacifique s'étend de la Californie à la mer de Beaufort. Le hareng migre annuellement entre ses aires d'alimentation et de reproduction. Il atteint la maturité et se joint au stock reproducteur essentiellement entre 2 et 5 ans. En Colombie-Britannique (C.-B.), l'âge de la plupart des recrues de harengs est de 3 ans. Les stocks de hareng de la C.-B. sont gérés à l'aide de cinq zones principales et de deux zones secondaires de stock. Les cinq principaux stocks de hareng de la C.-B. sont ceux de Haida Gwaii (zone 2E), du district de Prince Rupert, de la côte centrale, du détroit de Georgie et de la côte ouest de l'île de Vancouver; les deux stocks secondaires de harengs sont ceux des zones 2W et 27 (figure 1). L'information sur les prises et les données des relevés de chacune des sept zones sont recueillies de façon indépendante et les avis scientifiques sont fournis sur cette même base.

La Gestion des pêches demande chaque année que soit formulé un avis scientifique sur les stocks de hareng en Colombie-Britannique et sur les options de prélèvement. Les évaluations annuelles des stocks et les prévisions de l'abondance sont effectuées à l'aide d'un modèle des prises selon l'âge. Le présent rapport résume les résultats de l'évaluation de l'année 2012 et fournit des recommandations relatives aux options de prélèvement de l'année 2012-2013.

Le présent avis scientifique découle d'une réunion de consultation de la région du Pacifique, organisée par le Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Canada

SOMMAIRE

- Les cinq principaux stocks de hareng de la C.-B. sont ceux de Haida Gwaii (zone 2E), du district de Prince Rupert, de la côte centrale, du détroit de Georgie et de la côte ouest de l'île de Vancouver; les deux stocks secondaires de hareng sont ceux des zones 2W et 27 (figure 1).
- Le Cadre de gestion des pêches établit des règles de contrôle des prises qui fixent les prélèvements maximaux autorisés pour la pêche commerciale dans chacune des zones principales de stock à 20 % de la prévision de la biomasse du stock mature (mâles et femelles), lorsque cette prévision se situe au-dessus du seuil de la pêche commerciale. Le seuil est établi à 25 % de la biomasse non exploitée estimée (0,25 B_0). Si la prévision excède le seuil, mais qu'un taux de prélèvement de 20 % se traduit par une biomasse reproductrice inférieure à ce seuil, les prélèvements maximaux disponibles sont déterminés comme étant la différence entre la prévision et le seuil.
- Un nouveau modèle statistique intégré des prises selon l'âge (MSIPA) a servi à évaluer la biomasse du stock reproducteur de harengs de 2012 et à prévoir la biomasse du stock mature avant la pêche de 2013. Le MSIPA a été examiné et mis en œuvre pour la première fois lors du cycle d'évaluation de 2011. Les analyses de sensibilité supplémentaires réalisées et examinées en juin 2012 ont conduit à recommander de continuer à utiliser ce modèle pour le cycle d'évaluation de 2012. Il a également été recommandé de définir un point de référence supérieur et un point de référence limite, conformes à l'approche de précaution.
- Voici un résumé des résultats de l'évaluation et des avis formulés par zone de gestion. Tous les résultats concernant la biomasse du hareng se fondent uniquement sur les conclusions du modèle d'évaluation de 2012. La biomasse est exprimée en tonnes métriques et toutes les estimations représentent des valeurs médianes (et des intervalles de confiance de 90 % entre parenthèses) de la probabilité combinée a posteriori. B_t exprime les estimations de la biomasse du stock reproducteur.

Haida Gwaii (HG, zone 2E)

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient du bras Cumshewa au nord jusqu'au bras Louscoone, au sud, font partie du stock de Haida Gwaii.
- Aucune activité de pêche commerciale au hareng n'a été pratiquée dans cette zone en 2012 (ni de 2003 à 2011).
- La médiane de la biomasse du stock reproducteur en 2012 a été estimée à 17 547 (9 349 – 32 723) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 8 935 (4 843 – 17 225) tonnes (si l'on suppose un faible recrutement), ce qui est légèrement supérieur au seuil de pêche établi à 0,25 B_0 (8 892 tonnes).
- La biomasse des reproducteurs s'est maintenue à des niveaux stables mais faibles depuis dix ans et les raisons de cette faible productivité sont mal connues. Étant donné le rétablissement limité des stocks, malgré l'absence de pêche commerciale, il est recommandé d'effectuer une évaluation pour déterminer des stratégies pertinentes de rétablissement et de pêche avant de rouvrir la pêche dans ces zones.

District de Prince Rupert (DPR)

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans les secteurs statistiques 3 à 5 appartiennent au stock du district de Prince Rupert.
- En 2012, le total des prises validées de hareng rogué pêché à la senne s'établissait à 466 tonnes et le total des prises validées de hareng rogué pêché au filet maillant était de 917 tonnes.
- Une récolte commerciale d'œufs sur varech a été pratiquée dans cette zone en 2012.
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 26 857 (15 350 – 46 398) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 26 168 (15 477 – 44 636) tonnes (si l'on suppose un recrutement moyen), ce qui est supérieur au seuil de pêche établi à 0,25 B_0 (19 107 tonnes).

Côte centrale (CC)

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans la baie Kitasu (une partie de la zone statistique 6), dans la zone statistique 7 et dans une partie de la zone statistique 8 (chenal Kwakshua et détroit Fitzhugh) font partie du stock de la côte centrale.
- Aucune activité de pêche commerciale au hareng n'a été pratiquée dans cette zone en 2012 (ni de 2008 à 2011).
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 13 747 (7 684 – 23 487) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 10 032 (6 053 – 16 615) tonnes (si l'on suppose un faible recrutement), ce qui est inférieur au seuil de pêche établi à 0,25 B_0 (14 930 tonnes).
- La biomasse du stock reproducteur enregistre un déclin constant depuis 13 ans et se maintient à des niveaux faibles depuis 5 ans. Les raisons de cette faible productivité sont mal connues. Étant donné qu'aucun rétablissement des stocks n'a été observé en dix ans, malgré l'absence de pêche commerciale, il est recommandé d'effectuer une évaluation pour déterminer des stratégies pertinentes de rétablissement et de pêche avant de rouvrir la pêche dans ces zones.

Détroit de Georgie (DG)

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans les zones statistiques 14 à 19, 28 et 29 (sauf la section 293) et dans une partie de la zone statistique 13 (sections du hareng 132 et 135, sud de la zone de la baie Deepwater) font partie du stock de hareng du détroit de Georgie.
- En 2012, le total des prises validées de la pêche à la senne d'hiver (à des fins de subsistance, pour le marché des appâts et pour des usages spéciaux) était de 4 090 tonnes; le total des prises validées de harengs rogués pêchés à la senne était de 3 170 tonnes et le total des prises validées de harengs rogués pêchés au filet maillant s'élevait à 4 079 tonnes.
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 97 802 (56 173 – 167 387) tonnes.
- La biomasse du stock reproducteur fluctue depuis dix ans.

- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 82 952 (47 069 – 142 361) tonnes (recrutement moyen prévu d'après des observations réalisées lors d'un relevé au chalut en été), ce qui est supérieur au seuil de pêche établi à 0,25 B_0 (33 318 tonnes).

Côte ouest de l'île de Vancouver (COIV)

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans les zones statistiques 23 à 25 font partie du stock de hareng de la côte ouest de l'île de Vancouver.
- Aucune pêche au hareng commerciale n'a été pratiquée au large de la côte ouest de l'île de Vancouver en 2012 (ni de 2006 à 2011).
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 13 698 (7 490 – 24 095) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 10 989 (6 971 – 17 978) tonnes (faible recrutement prévu d'après des observations réalisées lors d'un relevé au chalut en été), ce qui est inférieur au seuil de pêche établi à 0,25 B_0 (14 067 tonnes).
- Le secteur des Sciences a émis des réserves quant à la qualité des données pour 2012 (p. ex. sur le frai manquant et le faible nombre d'échantillons biologiques).
- La biomasse du stock reproducteur est demeurée à des niveaux relativement faibles pour des raisons mal connues. Étant donné le rétablissement limité des stocks, malgré l'absence de pêche commerciale, il est recommandé d'effectuer une évaluation pour déterminer des stratégies pertinentes de rétablissement et de pêche avant de rouvrir la pêche dans ces zones.

Zone 2W

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans la zone statistique 2W (sauf la section du hareng 006) font partie de ce stock secondaire de Haida Gwaii.
- Une récolte commerciale d'œufs sur varech a été pratiquée dans cette zone en 2012.
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 5 707 (2 421 – 12 103) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 5 327 (1 923 – 12 630) (si l'on suppose un recrutement moyen).

Zone 27

- Le présent document suppose que tous les harengs qui fraient dans la zone statistique 27 font partie de ce stock secondaire de la côte ouest de l'île de Vancouver.
- Une récolte commerciale d'œufs sur varech a été pratiquée dans cette zone en 2012.
- L'estimation médiane de la biomasse du stock reproducteur après la pêche en 2012 s'élève à 1 109 (588 – 2 101) tonnes.
- La biomasse prévue du stock mature pour 2013 est de 1 154 (663 – 2 077) (si l'on suppose un recrutement moyen).

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

Le hareng du Pacifique est une espèce pélagique qui migre entre les aires de reproduction des eaux côtières et les aires d'alimentation des eaux hauturières du Pacifique Nord. Dans le Pacifique Est, l'aire de répartition du hareng du Pacifique s'étend de la Californie à la mer de Beaufort. En Colombie-Britannique, le hareng atteint sa maturité et rejoint le stock reproducteur principalement à l'âge de trois ans, mais l'âge au recrutement tend à augmenter avec la latitude au sein de cette aire de répartition.

Structure du stock

À des fins d'évaluation et de gestion, les stocks de hareng de la Colombie-Britannique sont divisés en cinq stocks principaux et deux stocks secondaires (figure 1). Des études pluriannuelles de marquage et des études génétiques (Hourston, 1982, Beacham *et al.* 2008, Flostrand *et al.* 2009) appuient les hypothèses relatives à la structure du stock. Les stocks principaux sont ceux de Haida Gwaii (HG, également appelée zone 2E et anciennement les îles de la Reine-Charlotte), le district de Prince Rupert (DPR), la côte centrale (CC), le détroit de Georgie (DG) et la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV). Les deux stocks secondaires de hareng sont les zones 2W et 27. Des limites spatiales à plus petite échelle liées aux activités de pêche et d'échantillonnage définissent les secteurs statistiques (http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/maps-cartes/areas-secteurs/index-fra.htm) et les sections du hareng (http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/species-especes/pelagic-pelagique/herring-hareng/herspawn/pages/default0-fra.htm).

Considérations relatives à l'écosystème

Comme le hareng est une espèce fourragère, il joue un rôle primordial dans l'écosystème marin et constitue une source de nourriture pour diverses espèces (Schweigert *et al.* 2010). Le hareng est une proie importante pour de nombreux piscivores, notamment le saumon du Pacifique (saumon coho et saumon quinnat), le merlu du Pacifique, le flétan, la plie à grande bouche et le chien de mer. Il serait également important dans le régime alimentaire de mammifères marins prédateurs comme l'otarie de Steller, l'otarie de Californie, le phoque commun, l'otarie à fourrure du Nord, le marsouin commun, le dauphin à flancs blancs du Pacifique, le rorqual à bosse et la baleine grise. Les séries chronologiques d'évaluation du hareng du Pacifique (1951-2012) montrent une augmentation de la taille des populations de phoques, d'otaries et de cétacés à fanons, qui se nourrissent de hareng (MPO, 2003; MPO, 2010; Carretta *et al.*, 2011; Crawford et Irvine, 2011).

Les études se poursuivent en vue d'améliorer la compréhension des processus écosystémiques et le rôle joué par le hareng dans le maintien de l'intégrité et des fonctions de l'écosystème. L'information qui permettrait d'établir les limites de conservation fondées sur l'écosystème pour le hareng est insuffisante. Cependant, étant donné l'absence de pêche commerciale visant les harengs non matures et que le taux de prélèvement maximal en vigueur de 20 % est considéré comme respectant le principe de précaution, la plupart des juvéniles et une proportion importante de la population adulte devraient continuer de soutenir les processus écosystémiques. L'adoption d'une approche écosystémique dans la définition des points de référence limites biologiques pour les stocks de hareng de la Colombie-Britannique est un domaine prioritaire de la recherche de Pêches et Océans Canada (MPO).

Historique de la pêche

Depuis de nombreuses années, le hareng est pêché pour fournir un éventail de produits alimentaires. Les Premières Nations pêchaient traditionnellement le hareng et ses œufs à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Du début des années 1930 jusqu'à la fin des années 1960, le hareng a fait l'objet d'une pêche commerciale et d'une transformation (réduction) en produits de valeur relativement faible, comme l'huile et la farine de poisson. La figure 2 présente les tendances des prélèvements totaux de la pêche commerciale de 1951 à 2012. Au début des années 1960, les prises de la pêche commerciale ont connu une augmentation spectaculaire, qui ne pouvait être durable. Dès 1965, la surpêche et une succession de faibles classes d'âge, attribuables à de mauvaises conditions environnementales et à une faible biomasse reproductrice, ont entraîné l'élimination de la plupart des vieux poissons du stock reproducteur. La pêche commerciale s'est ainsi effondrée et le gouvernement fédéral l'a fermée en 1967 pour permettre le rétablissement de la ressource. Pendant la fermeture, qui a été en vigueur de 1967 à 1971, des activités de pêche limitées affichant de faibles prélèvements se sont poursuivies (Hourston, 1980). Cette époque a vu un intérêt croissant pour la possibilité de pêcher le hareng rogué et de l'exporter au Japon, où les stocks avaient été décimés. Une petite pêche expérimentale au hareng rogué a débuté en 1971, puis a rapidement pris de l'ampleur jusqu'en 1983, année où des quotas fixes ont été établis pour réglementer les prises. Une série de classes d'âge plus abondantes que la moyenne a été observée au début des années 1970, ce qui a permis une reconstitution rapide du stock et la réouverture de zones de pêche commerciale.

À l'heure actuelle, il est possible de pratiquer une pêche commerciale à des fins de subsistance, pour le marché des appâts ainsi que pour la consommation des produits de la récolte d'œufs sur varech et de harengs rogués, de pratiquer une pêche récréative et, pour les Premières Nations, de pratiquer une pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Le tableau 1 présente les prélèvements combinés de 2007 à 2012 enregistrés pour les pêches au hareng rogué ainsi que les pêches pratiquées à des fins de subsistance, pour le marché des appâts et pour des usages spéciaux ayant lieu dans les cinq zones principales et les deux zones secondaires d'évaluation des stocks de hareng de la C.-B.

Tableau 1. Prélèvements combinés des pêches commerciales au hareng rogué ainsi que de celles pratiquées à des fins de subsistance, pour le marché des appâts et pour des usages spéciaux dans les zones d'évaluation des stocks de hareng de la C.-B., en tonnes, de 2007 à 2012. Les prélèvements effectués dans le cadre de la récolte d'œufs sur varech ne sont pas inclus dans les quantités totales.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Haida Gwaii	0	0	0	0	0	0
District de Prince Rupert	970	1 662	2 000	1 484	2 147	1 383
Côte centrale	398	0	0	0	0	0
Détroit de Georgie	9 822	9 934	10 170	8 324	5 128	11 339
Côte ouest de l'île de Vancouver	0	0	0	0	0	0
Zone 2W	0	0	0	0	0	0
Zone 27	0	0	0	0	0	0

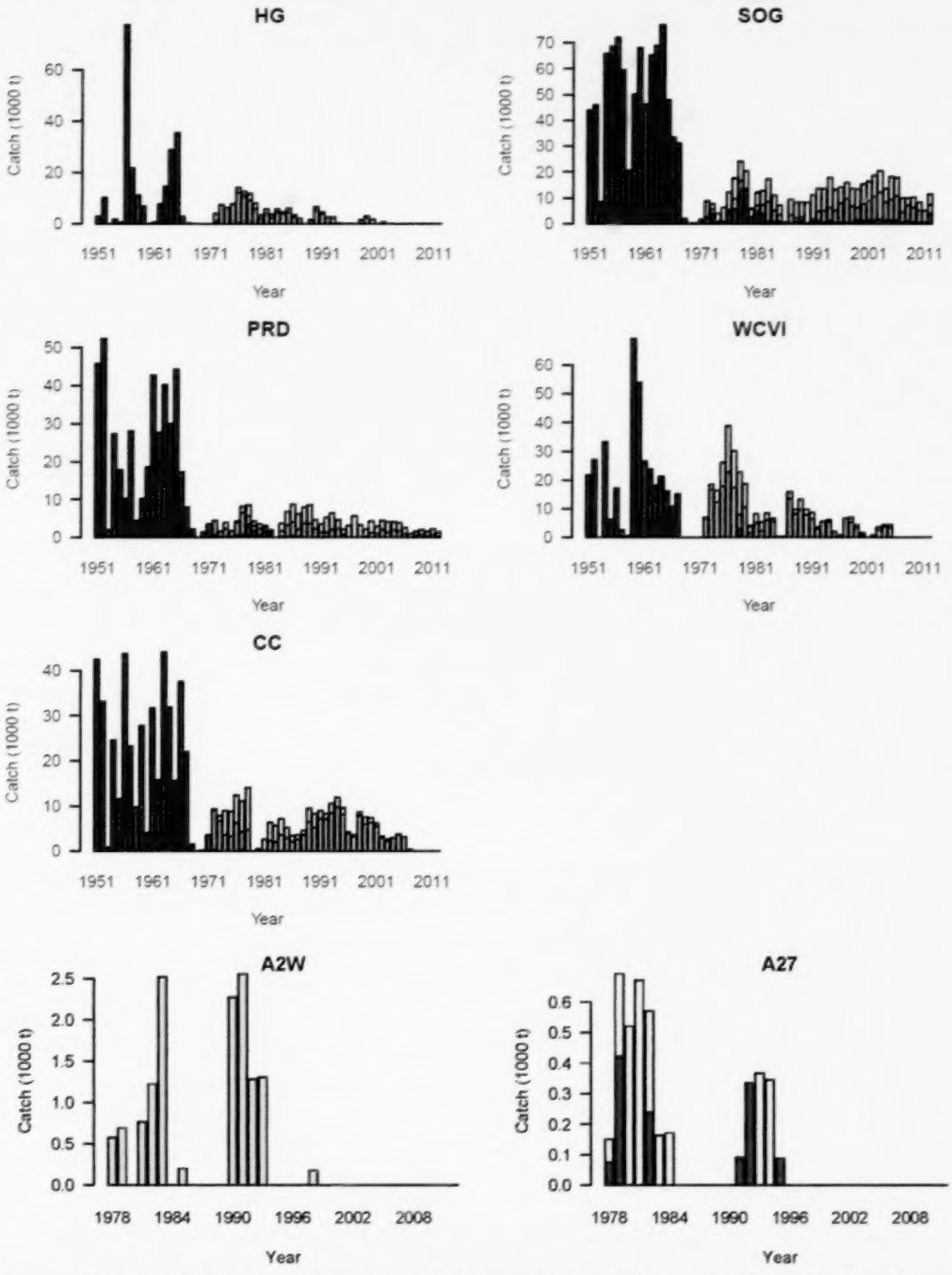


Figure 2. Prises historiques de hareng dans les cinq stocks principaux (1951-2012) et les deux stocks secondaires (1978-2012) de la pêche à la senne coulissante d'hiver (bâtonnets foncés), la pêche au hareng rogué à la senne (bâtonnets gris) et la pêche au filet maillant (bâtonnets gris clair). La récolte des œufs sur varech n'est pas illustrée. Les unités de prises sont exprimées en milliers de tonnes métriques et l'échelle diffère d'un graphique à l'autre.

Cadre de gestion

L'objectif du cadre actuel de gestion du hareng est de gérer de façon durable la biomasse disponible afin de conserver et de protéger les stocks de hareng du Pacifique, leur habitat et les processus écosystémiques ainsi que d'offrir de nouvelles possibilités de pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles aux Premières Nations, de pêche commerciale et de pêche récréative. À l'heure actuelle, la pêche est gérée selon un cadre de gestion élaboré à partir d'avis scientifiques examinés et approuvés. Ce cadre intègre une politique de taux de prélèvement fixe et une règle officielle de contrôle de la récolte sous la forme d'un seuil pour la pêche commerciale.

Les prises autorisées maximales de la pêche commerciale pour chaque zone principale de stock sont établies à 20 % de la biomasse prévue du stock mature (mâles et femelles combinés) lorsque celle-ci est supérieure au seuil pour la pêche commerciale. Si la prévision excède le seuil, mais qu'un taux de prélèvement de 20 % se traduit par une biomasse reproductrice inférieure à ce seuil, les prélèvements maximaux disponibles sont déterminés comme étant la différence entre la prévision et le seuil. Le seuil pour chaque zone principale est établi à 25 % de l'estimation de la biomasse du stock mature non exploitée (B_0). Des études effectuées par le passé indiquent que le seuil de 0,25 B_0 maintient la capacité reproductive des stocks (Haist, Fournier et Schweigert 1993). Les estimations fixes de 0,25 B_0 calculées à partir des estimations de B_0 de 1996 ont servi de seuil de 1996 à 2010. En 2011, les estimations de B_0 ont été mises à jour au moyen du modèle d'évaluation du stock et des estimations révisées sont de nouveau présentées pour 2012.

Pour les stocks secondaires de harengs (zones 2W et 27), un taux de prélèvement de précaution de 10 % est appliqué à la biomasse prévue du stock mature afin d'établir le total autorisé des captures de la pêche commerciale. Aucun seuil n'est établi pour la pêche commerciale dans les zones de stock secondaires et le recrutement est toujours supposé dans la moyenne.

Justification de l'évaluation

La Gestion des pêches a demandé que soit formulé un avis sur l'état des cinq stocks principaux et des deux stocks secondaires de hareng ainsi que sur les prévisions de la biomasse avant la pêche pour 2013, par zone de stock, en vue de l'application du cadre de gestion du hareng en Colombie-Britannique.

ÉVALUATION

Méthodes et sources de renseignements

Les données utilisées pour l'évaluation des stocks de hareng sont les suivantes : données des relevés des pontes, débarquements de la pêche commerciale et données concernant la composition selon l'âge issues d'échantillons biologiques prélevés dans des captures de pêche commerciale, de pêche expérimentale et de pêche à des fins de recherche. L'évaluation des stocks de hareng repose sur les données provenant d'échantillons biologiques pour l'établissement de la composition selon l'âge et du poids moyen selon l'âge de la population, des prises historiques ainsi que de la répartition et de l'intensité de la ponte estimées pour chaque zone d'évaluation du stock.

L'évaluation annuelle des stocks de hareng produit des estimations de l'abondance actuelle, de la biomasse reproductrice, du recrutement, de la biomasse non exploitée ainsi que des prévisions de la biomasse du stock mature (avant la pêche) pour l'année à venir. Un nouveau modèle statistique intégré des prises selon l'âge (MSIPA) a été élaboré et son utilisation

approuvée pour la détermination de l'état des stocks et la formulation d'avis sur les prélèvements de la saison de pêche de 2011-2012. Un examen méthodologique supplémentaire a été réalisé en juin 2012. Il visait à mieux comprendre les hypothèses structurelles, les interactions entre paramètres et leur effet sur les paramètres de gestion (B_t, B_0). Les modifications apportées à la modélisation en 2011 ont eu une incidence sur l'échelle des estimations de la biomasse dans les séries chronologiques et les estimations de point de référence de la biomasse non exploitée qui leur sont associées. Cependant, les séries chronologiques montrent des tendances constantes par rapport aux résultats du modèle précédent.

Tendances et état des stocks

Les séries chronologiques des estimations de la biomasse du stock reproducteur sont présentées à la figure 3. Le tableau 2 présente les estimations de la biomasse reproductrice de 2012, des estimations de la biomasse reproductrice non exploitée ainsi que les indices de raréfaction pour les zones de stocks principales et secondaires (lorsque les données sont disponibles). La raréfaction est définie comme le rapport entre l'estimation de la biomasse reproductrice d'une année donnée et l'estimation de la moyenne de la biomasse reproductrice non exploitée (B_t/B_0). À titre de comparaison, le tableau 3 présente les estimations de la biomasse du stock reproducteur de 2007 à 2011. La figure 4 indique les tendances du nombre de recrues de 3 ans et montre les limites entre les tranches faibles, moyennes et bonnes. Les pourcentages de recrues de 3 ans indiquées ci-dessous sont donnés à partir du nombre de poissons.

Haida Gwaii (îles de la Reine-Charlotte 2E)

La biomasse du stock reproducteur est faible et stable depuis une décennie, à des niveaux comparables à ceux de la fin des années 1960, qui ont affiché une légère augmentation depuis deux ans. La biomasse du stock actuel est estimée à 49 % de la moyenne de la biomasse non exploitée. La biomasse reproductrice médiane est estimée à 17 547 (9 349 – 32 723) tonnes en 2012. Le recrutement de poissons de 3 ans en 2012 était moyen et comptait 17 % d'individus issus de la montaison.

District de Prince Rupert

La biomasse du stock reproducteur s'est maintenue à un niveau moyen et stable depuis une décennie. La biomasse reproductrice médiane est estimée à 26 857 (15 350 – 46 398) tonnes en 2012. La biomasse du stock actuel est estimée à 35 % de la biomasse non exploitée moyenne. Le recrutement de poissons de 3 ans était faible en 2012 et comprenait 13 % d'individus issus de la montaison.

Côte centrale

La biomasse du stock reproducteur est en déclin depuis 13 ans. Les 5 dernières années ont enregistré des niveaux de biomasse reproductrice semblables aux faibles niveaux de la fin des années 1960. La biomasse du stock actuel est estimée à 23 % de la moyenne de la biomasse non exploitée. La biomasse reproductrice du stock est estimée à 13 747 (7 684 – 23 487) tonnes en 2012. Le recrutement des poissons de 3 ans était faible et comprenait 21 % d'individus issus de la montaison.

Détroit de Georgie

La biomasse du stock reproducteur fluctue depuis 10 ans. Elle est estimée à 97 802 (56 173 – 167 387) tonnes en 2012. La biomasse du stock actuel est estimée à 73 % de la biomasse non exploitée moyenne. Depuis une décennie, le recrutement à 3 ans est moyen ou bon tous les ans, sauf en 2008 et 2010 où il est resté faible. Certains des niveaux de recrutement les plus

importants observés depuis 1951 ont été constatés pendant les 15 dernières années. Le recrutement à 3 ans était bon en 2012 et comprenait 39 % d'individus issus de la montaison.

Côte ouest de l'île de Vancouver

Les estimations de la biomasse reproductrice de 2007 à 2012 affichent parmi les plus bas niveaux observés dans la série chronologique du stock depuis 62 ans. La biomasse du stock actuel est estimée à 24 % de la moyenne de la biomasse non exploitée. La biomasse du stock reproducteur est estimée à 13 698 (7 490 – 24 095) tonnes en 2012. Depuis 2004, le recrutement à 3 ans a été relativement bas. Le recrutement de poissons de 3 ans était faible en 2012 et comprenait 28 % d'individus issus de la montaison. Peu de signes montrent un rétablissement des stocks dans la zone.

Zone 2W

La biomasse du stock reproducteur enregistre une hausse progressive depuis 5 ans. En 2012, elle est estimée à 5 707 (2 421 – 12 103) tonnes. Le recrutement à 3 ans comprenait 12 % d'individus issus de la montaison.

Zone 27

L'abondance du stock est restée stable, mais faible depuis 10 ans. La biomasse reproductrice médiane est estimée à 1 109 (588 – 2 101) tonnes. En 2012, le recrutement à 3 ans comprenait 9 % d'individus issus de la montaison.

Tableau 2. Estimations médianes (et intervalles de confiance de 90 %) de la biomasse reproductrice (B_{2012}), de la biomasse non exploitée (B_0) et des indices de raréfaction (B_{2012}/B_0) pour les zones principales et secondaires de stock de hareng (lorsque les données sont disponibles). Les valeurs sont exprimées en tonnes.

	B_{2012}			B_0			B_{2012}/B_0
Stock	**Médiane**	**5,0 %**	**95,0 %**	**Médiane**	**5,0 %**	**95,0 %**	**Médiane**
HG	17 547	9 349	32 723	35 567	26 973	49 417	0,49
DPR	26 857	15 350	46 398	76 427	55 011	127 887	0,35
CC	13 747	7 684	23 487	59 719	48 266	77 407	0,23
DG	97 802	56 173	167 387	133 272	10 880	169 980	0,73
COIV	13 698	7 490	24 095	56 268	45 469	70 232	0,24
Zone 2W	5 707	2 421	12 103	-	-	-	-
Zone 27	1 109	588	2 101	-	-	-	-

Tableau 3. Estimations médianes de la biomasse reproductrice du hareng pour les zones d'évaluation des stocks de hareng (tonnes), 2007-2012. Toutes les estimations se fondent sur les données et la formulation de modèle de 2012.

Stock	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HG	10 690	9 839	12 243	11 365	12 439	17 547
DPR	18 668	18 778	19 355	22 078	26 020	26 857
CC	12 776	11 842	15 502	14 311	14 857	13 747
DG	108 007	70 540	73 179	60 223	91 719	97 802
COIV	7 766	7 024	7 982	8 906	12 004	13 698
Zone 2W	1 920	2 335	3 806	4 757	5 395	5 707
Zone 27	1 721	1 505	1 685	1 472	1 337	1 109

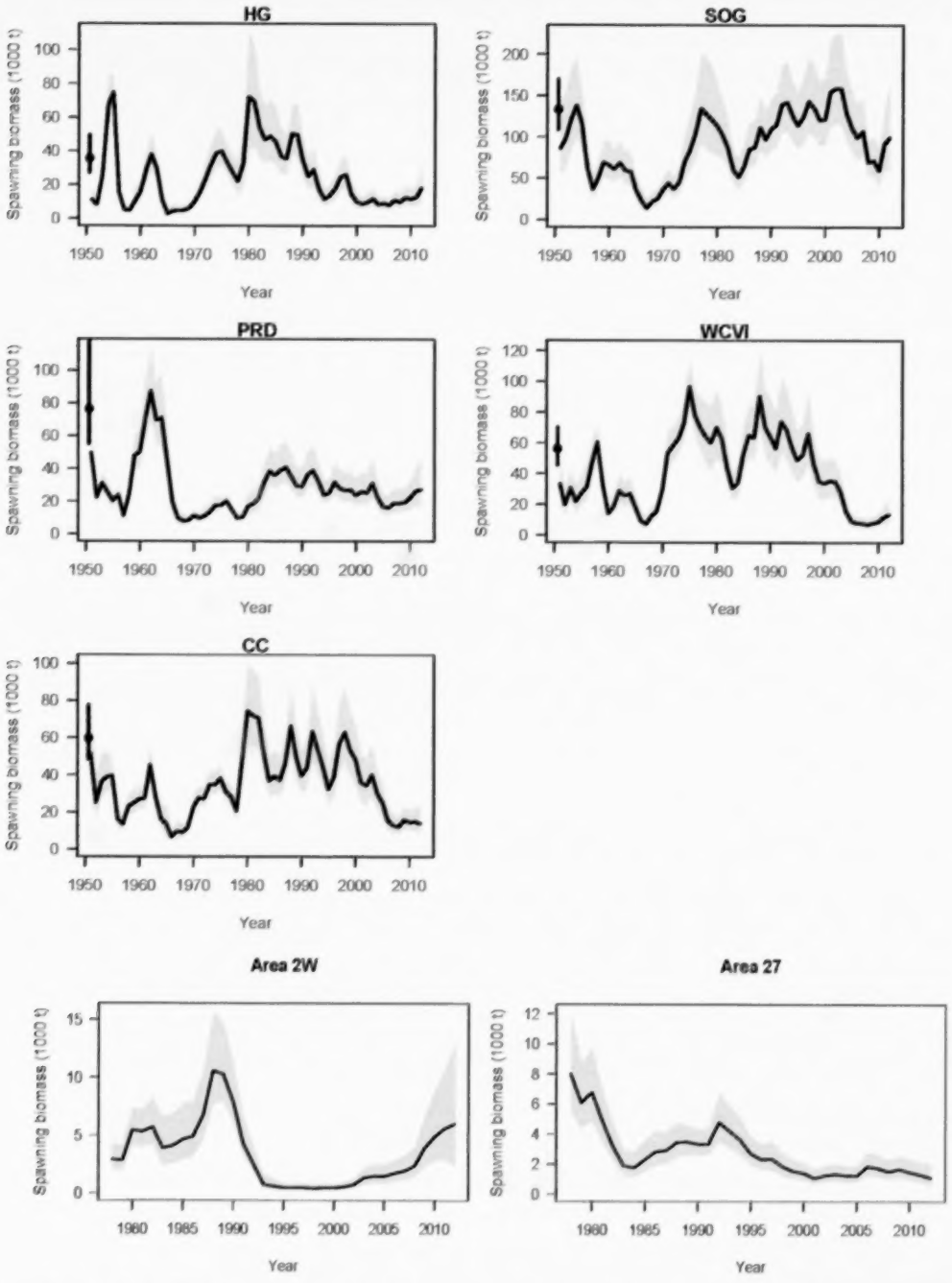


Figure 3. Estimations médianes de la densité a posteriori de la biomasse du stock reproducteur (B_t) pour les cinq zones principales et les deux zones secondaires de stock. La fourchette grisée représente 90 % de la distribution dans les estimations de B_t. Les points noirs et les lignes verticales montantes (en 1950) représentent les estimations médianes de la biomasse non exploitée (B_0) et sa distribution, pour les cinq stocks principaux seulement. La biomasse est exprimée en milliers de tonnes métriques et l'échelle diffère d'un graphique à l'autre.

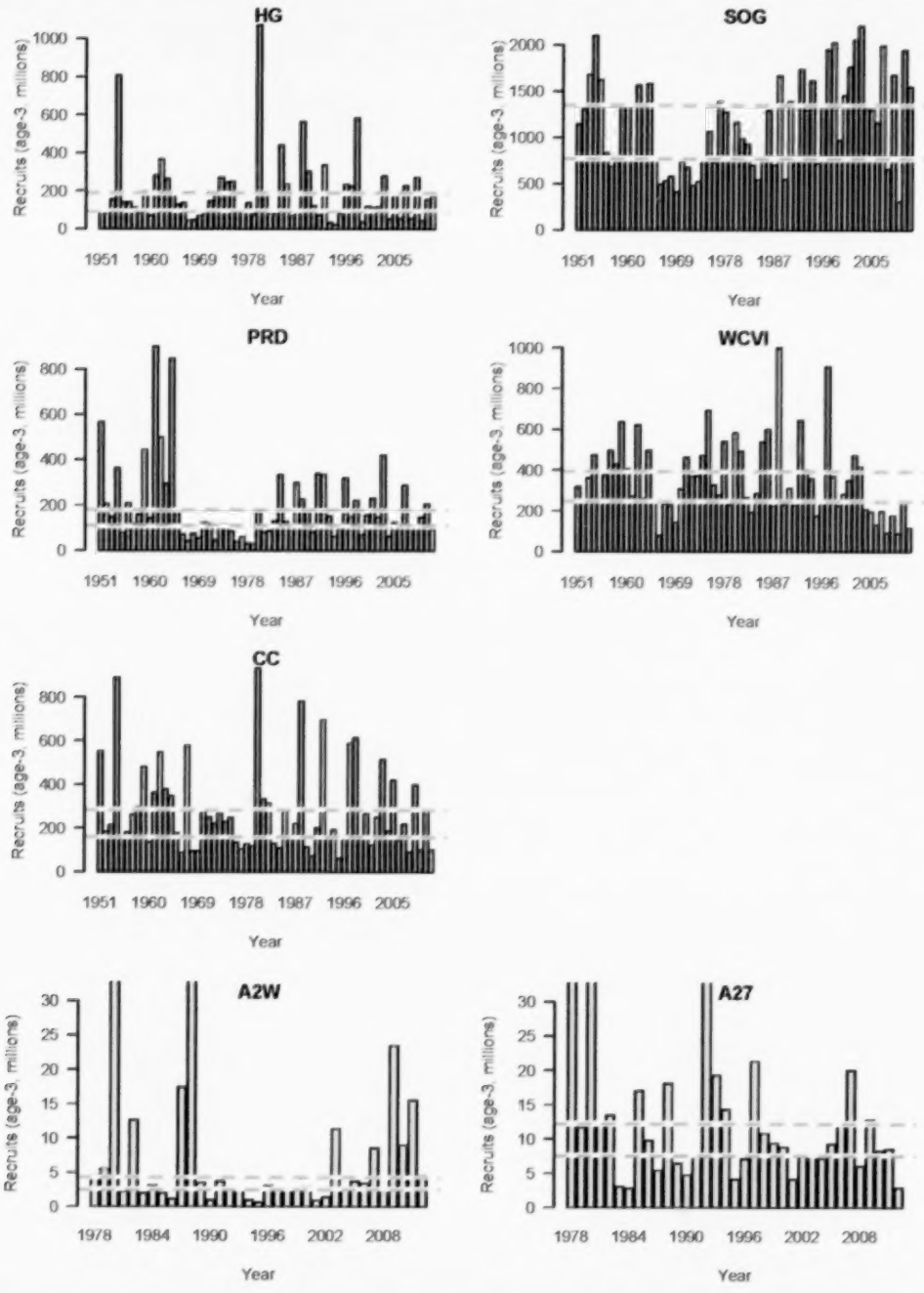


Figure 4. Estimations du nombre de recrues de 3 ans pour chacune des cinq zones principales (1951-2012) et des deux zones secondaires (1978-2012) de stock. La ligne horizontale en pointillé du bas représente le 33^{e} centile des recrues et la ligne horizontale en pointillé du haut représente le 67^{e} centile des recrues. Les lignes en pointillé délimitent les catégories de recrutement faible, moyen et bon. Nota : l'échelle diffère d'un graphique à l'autre.

Prévisions de la biomasse de 2013

Les prévisions de la biomasse du stock mature ont été établies par l'addition des estimations des reproducteurs à pontes antérieures (âgés de 4 ans au moins) ayant survécu à celles des recrues de 3 ans. Le recrutement des poissons de 3 ans est estimé comme étant le nombre de poissons de 3 ans recrutés dans le stock à la fin de chaque année, avant la pêche. Le recrutement est classé comme faible, moyen ou bon, et les estimations du recrutement produites par le modèle sont calculées comme les moyennes du tiers inférieur (33 %), du tiers moyen (33 %) et du tiers supérieur (33 %) du nombre de poissons de 3 ans sur l'ensemble de la série chronologique.

Le recrutement est déterminé pour les stocks du détroit de Georgie et de la côte ouest de l'île de Vancouver à partir d'estimations indépendantes tirées des données d'un relevé au chalut effectué en été (Tanasichuk 2000, 2002). Les prévisions concernant les recrues de 3 ans pour les deux stocks de hareng secondaires (zones 2W et 27) ont été établies à partir de l'hypothèse d'un recrutement « moyen ». Pour les trois autres zones principales, les prévisions concernant les recrues de 3 ans ont été déterminées au moyen de règles de prévision du recrutement élaborées en 2004 (MPO 2004).

Le tableau 4 présente les prévisions de la biomasse du stock mature avant la pêche pour chaque stock principal et chaque stock secondaire en fonction de différents scénarios de recrutement. Si on applique les règles de prévision du recrutement, le recrutement de 2013 serait hypothétiquement « faible » pour les stocks de Haida Gwaii et de la côte centrale et « moyen » pour le district de Prince Rupert et les deux zones de stock secondaires (zones 2W et 27). D'après l'analyse des données des relevés au chalut réalisés dans les zones hauturières, le recrutement serait « faible » pour le stock de la côte ouest de l'île de Vancouver et « moyen » pour le détroit de Georgie.

Tableau 4. Estimations médianes (et intervalles de confiance de 90 %) de la biomasse (en tonnes) des reproducteurs à pontes antérieures âgés de 4 ans et plus et prévisions de la biomasse du stock mature avant la pêche pour 2013. Les valeurs soulignées indiquent les prévisions de recrutement attribuées.

	Biomasse des plus de 4 ans			Prévision de la biomasse (tonnes) par option de recrutement			Seuil de 0,25 B_0	Prises commerciales potentielles[1]
Stock	**Médiane**	**5,0 %**	**95,0 %**	**Faible**	**Moyen**	**Bon**	**Médiane**	**(tonnes)**
HG	6 971	3 156	14 745	**8 935**	11 477	18 384	8 892	43
DPR	20 129	10 362	37 223	23 081	**26 168**	35 282	19 107	5 234
CC	6 827	3 460	12 637	**10 032**	12 965	20 782	14 930	0
DG	49 432	23 419	97 500	67 982	**82 952**	104 488	33 318	16 590
COIV	5 967	2 942	11 787	**10 989**	15 280	22 457	14 067	0
Zone 2W	5 074	1 745	12 272	5 183	**5 327**	6 110	-	533
Zone 27	744	348	1 537	943	**1 154**	1 753	-	115

[1]*Les prises commerciales potentielles reposent sur des règles de contrôle des prises qui ont été précédemment approuvées et qui appliquent un seuil pour la pêche commerciale propre à chaque stock ainsi qu'un taux de prélèvement de 20 % pour les zones principales d'évaluation des stocks et de 10 % pour les zones secondaires. Si la prévision est supérieure au seuil, mais qu'un taux de prélèvement de 20 % entraîne une diminution de la biomasse reproductrice en deçà du seuil, le rendement maximal des prises est égal à la différence entre les valeurs prévues et les valeurs du seuil (PGIP, MPO 2011). Les intervalles de confiance des prévisions sont indiqués dans la partie Sommaire (pages 2 à 4).*

Sources d'incertitude

Le recrutement et la mortalité naturelle sont considérés comme les facteurs les plus déterminants pour la productivité des populations de hareng de la Colombie-Britannique. Plusieurs études estiment que les variations de la taille du stock reproducteur ainsi que les conditions environnementales durant la première année de vie déterminent le recrutement du hareng. Des recherches ont révélé que le recrutement et la survie des adultes ont tendance à s'établir en deçà de la moyenne pendant les années chaudes, en particulier lorsque les prédateurs migrateurs du hareng (comme le maquereau et le merlu du Pacifique) sont abondants au large de la côte ouest de l'île de Vancouver (Ware 1991). Le stock de hareng de la côte ouest de l'île de Vancouver affiche une relation inverse entre la température de la surface de la mer (TSM) et la production de hareng. Les études en cours traitent de la surveillance des stocks de harengs juvéniles dans les zones de stocks du DG et de la CC ainsi que de la surveillance de l'abondance du zooplancton au large de la COIV.

Étant donné l'importance du recrutement pour la productivité du stock de hareng, des recherches plus approfondies sont nécessaires sur l'évaluation des méthodes actuelles de prévision du recrutement et de comparaisons avec d'autres sources de données (p. ex. relevés effectués sur les prises de harengs juvéniles à la senne coulissante dans les zones côtières du détroit de Georgie) ainsi que les méthodes de modélisation.

Les incertitudes sur la modélisation des principaux paramètres (comme la sélectivité des engins de pêche, le facteur de conversion entre l'indice de ponte et la biomasse reproductrice *[q]* ainsi que l'estimation de la mortalité naturelle et de la mortalité par pêche) ont une incidence notable sur les reconstitutions modélisées de l'abondance des stocks, qui sont utilisées dans la prise de décisions de gestion. Les interactions entre les principaux paramètres au sein de la nouvelle structure du modèle ont fait l'objet d'un examen minutieux. Toutefois, un travail plus poussé est nécessaire pour comprendre les répercussions stratégiques des changements structurels apportés au modèle et leurs effets sur l'efficacité des règles de contrôle des prises en vigueur. Il faudrait notamment comparer l'utilisation des estimations révisées (mises à jour annuellement) de la biomasse non exploitée, servant à calculer 0,25 B_0, à l'utilisation d'un seuil fixe comme ce fut le cas de 1996 à 2010.

En ce qui concerne les zones où la récolte des œufs sur varech est pratiquée, de grandes incertitudes pèsent sur les taux réels d'utilisation et de mortalité par pêche du hareng. Le cadre d'évaluation actuel ne tient compte ni de l'utilisation du hareng, ni de sa mortalité ni du prélèvement des œufs, mais il est admis que ces variables devront être quantifiées dans les futures évaluations.

Les auteurs ont cerné un certain nombre d'incertitudes liées à la qualité des données et ont défini les conséquences de l'augmentation des incertitudes sur les avis scientifiques. Ainsi, il a été constaté qu'en 2012, le nombre d'échantillons biologiques prélevés a diminué et de mauvaises conditions météorologiques ont empêché un relevé sur toutes les périodes de frai dans certaines zones.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le modèle d'évaluation des stocks de hareng du Pacifique a été examiné en 2011 et a été utilisé pour formuler un avis d'évaluation du stock pour la saison de pêche de 2011-2012. Des analyses de sensibilité supplémentaires, réalisées et examinées en juin 2012, ont conduit à recommander de continuer à utiliser le modèle MSIPA pour le cycle d'évaluation de 2012 qui produit les estimations actuelles de la biomasse du stock reproducteur et les prévisions pour 2013. Les estimations de la biomasse du stock reproducteur pour 2012 et les estimations révisées de B_0 sont présentées au tableau 2. Les prévisions de la biomasse pour 2013 ainsi que les estimations

révisées de 0,25 B_0 (valeur des seuils de pêche en vertu des règles de contrôle des prises en vigueur) et les options de prélèvement des règles de contrôle des prises sont présentées au tableau 4.

Les stocks de Haida Gwaii, de la côte centrale et de la côte ouest de l'île de Vancouver affichent tous des niveaux de biomasse des stocks proches des minimums atteints par le passé. Peu de signes indiquent un rétablissement du stock dans cette zone, malgré l'absence de pêche commerciale au cours des dernières années. Les causes des tendances récentes à une faible productivité dans ces zones sont inconnues. Des recherches plus approfondies sont nécessaires pour évaluer les facteurs écosystémiques et environnementaux. En conséquence, il est recommandé de définir des points de référence limites, à partir de données biologiques, destinés à éclairer les stratégies de gestion et de rétablissement.

Les priorités en matière de recherche et d'évaluation déterminées lors de cette évaluation sont notamment : la définition de points de référence, conformes à la politique du MPO en vigueur sur l'application de l'approche de précaution (AP) pour tous les stocks, l'évaluation du cadre de gestion actuel par rapport à l'approche de précaution, l'évaluation des méthodes de prévision du recrutement et l'examen des causes des tendances récentes à une faible productivité des stocks d'Haida Gwaii, de la côte centrale et de la côte ouest de l'île de Vancouver.

En vertu de l'hypothèse d'un recrutement « faible » de poissons de 3 ans dans les stocks de la côte centrale et de la côte ouest de l'île de Vancouver, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 dans chacune de ces zones se situe en deçà de leur estimation respective de 0,25 B_0.

En vertu de l'hypothèse d'un recrutement « faible » de poissons de 3 ans dans le stock de Haida Gwaii, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 s'élève à 8 935 tonnes, soit 43 tonnes de plus que l'estimation de 0,25 B_0 (8 892).

En vertu de l'hypothèse d'un recrutement « moyen » dans le stock du district de Prince Rupert, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 s'élève à 26 168 tonnes, ce qui est supérieur à l'estimation de 0,25 B_0 (19 107).

La biomasse reproductrice du stock du détroit de Georgie a augmenté depuis le creux relatif récent enregistré en 2009 grâce à d'abondantes classes d'âge en 2006 et en 2008. En vertu de l'hypothèse d'un recrutement à 3 ans « moyen » dans le stock du détroit de Georgie, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 s'élève à 82 952 tonnes, ce qui est supérieur à l'estimation de 0,25 B_0 (33 318 tonnes).

L'évaluation du stock de la zone 2W montre que l'abondance a augmenté progressivement au cours des cinq dernières années, avec une estimation de la biomasse reproductrice en 2012 à 5 707 tonnes. En vertu de l'hypothèse d'un recrutement « moyen » de poissons de 3 ans dans le stock de la zone, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 est de 5 327 tonnes.

L'évaluation du stock de la zone 27 montre que l'abondance a connu des baisses graduelles au cours des cinq dernières années, avec une estimation de la biomasse reproductrice en 2012 de 1 109 tonnes. En vertu de l'hypothèse d'un recrutement « moyen » de poissons de 3 ans dans le stock de la zone, la prévision de la biomasse du stock mature pour 2013 est de 1 154 tonnes.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique a été rédigé à la suite de la réunion de consultation scientifique régionale du Pacifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada tenue les 5 et 6 septembre 2012 et portant sur *l'évaluation du stock de hareng du Pacifique*. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du MPO au http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Beacham, T.D., Schweigert, J.F., MacConnachie, C., Le, K.D. et Flostrand, L. 2008. Use of microsatellites to determine population structure and migration of Pacific Herring in British Columbia and Adjacent Regions. Trans. Am. Fish. Soc. 137: 1795- 1811.

Carretta *et al* 2011. U.S. Pacific Marine Mammal Stock Assessments: 2011. National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA-TM-NMFS-SWFSC-488. http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/sars/po2011.pdf

Cleary, J.S., Cox, S.P. et Schweigert, J.F. 2010. Performance evaluation of harvest control rules for Pacific herring management in British Columbia, Canada. ICES Journal of Marine Science, 67: 2005–2011.

Crawford, W.R. et J.R. Irvine. 2011. State of physical, biological, and selected fishery resources of Pacific Canadian marine ecosystems in 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/054. x + 163 p. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/ResDocs-DocRech/2011/2011_054-eng.pdf

MPO. 2003. Otarie de Steller (*Eumetopias jubatus*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des stocks 2003/037. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2003/SSR2003_037_F.pdf

MPO. 2004. Proceedings of the Pacific Science Advice Review Committee Pelagic Subcommittee Meeting. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Série des comptes rendus 2004/029. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/proceedings/2004/PRO2004_029_E.pdf.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm

MPO. 2010. Évaluation des populations de phoques communs du Pacifique (*Phoca vitulina richardsi*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/011. http://www.dfo-mpo.gc.ca/CSAS/Csas/Publications/SAR-AS/2009/2009_011_f.pdf

MPO 2011. Pacific Region Integrated Fisheries Management Plan Pacific herring: November 7, 2011 to November 6, 2012. http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/344588.pdf

Flostrand, L.A., Schweigert, J.F., Daniel, K.S. et Cleary, J.S. 2009. Measuring and modelling Pacific herring spawning-site fidelity and dispersal using tag-recovery dispersal curves. – ICES Journal of Marine Science, 66: 1754–1761.

Haist, V., Fournier, D.A. et Schweigert, J.F. 1993. Estimation of density-dependent natural mortality in British Columbia herring stocks through SSPA and its impact on sustainable harvesting strategies. p. 269-282. In S.J. Smith, J.J. Hunt et D. Rivard [ed.] Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques 120.

Haist, V., Schweigert, J.F. et Stocker, M. 1986. Stock assessments for British Columbia herring in 1984 and forecasts of the potential catch in 1985. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1365: 53 p.

Hall, D.L., Hilborn, R., Stocker, M. et Walters, C.J. 1988. Alternative harvest strategies for Pacific herring (*Clupea harengus pallasi*). J. can. sci. halieut. aquat. 45: 888-897.

Hourston, A.S. 1980. The decline and recovery of Canada's Pacific herring stocks. Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer, 177: 143-153.

Hourston, A.S. 1982. Homing by Canada's west coast herring to management units and divisions as indicated by tag recoveries. J. can. sci. halieut. aquat. 39:1414–1422.

Schweigert, J.F., Boldt, J.L., Flostrand, L. et Cleary, J.S. 2010. A review of factors limiting recovery of Pacific herring stocks in Canada. – ICES Journal of Marine Science, 67: 1903–1913.

Tanasichuk, R. 2000. Offshore herring biology and 2001 recruitment forecast for the West Coast Vancouver Island stock assessment region. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2000/146: 29 p. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/publications/resdocs-docrech/2000/2000_146-eng.htm.

Tanasichuk, R. 2002. An evaluation of a recruitment forecasting procedure for Strait of Georgia herring. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2002/106: 26 p. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/publications/resdocs-docrech/2002/2002_106-eng.htm

Ware, D.M. 1991. Climate, predators and prey: behaviour of a linked oscillating system, p. 279-291. In Long-term variability of pelagic fish populations and their environment. T. Kawasaki *et al.* [ed.] Pergamon Press, Tokyo, 402 p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Personne-ressource : Jaclyn Cleary
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique)
V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7321
Télécopieur : 250-756-7138
Courriel : Jaclyn.Cleary@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : CSAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (version imprimée)
ISSN 1919-5117 (version en ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Évaluation du stock de hareng du Pacifique en Colombie-Britannique en 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/062.